

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2002年11月28日

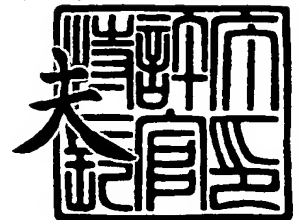
出願番号
Application Number: 特願2002-345973
[ST. 10/C]: [JP2002-345973]

出願人
Applicant(s): アルプス電気株式会社

2003年 8月14日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康



出証番号 出証特2003-3065916

"Express Mail" mailing label number EV 327 136 889 US

Date of Deposit 11/19/03

Our File No. 9281-4711
Client Reference No. J US02113

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
Mitsuru Kano et al.)
Serial No. To Be Assigned)
Filing Date: Herewith)
For: Illuminating Device, Light Guide Body)
And Liquid Crystal Display Device)

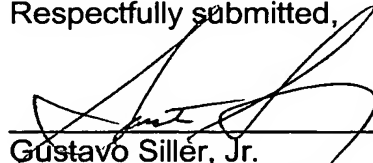
CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313

Dear Sir:

Applicant(s) claim, under 35 U.S.C. § 119, the benefit of priority of the filing date of November 28, 2002 a Japanese patent application, Patent Application Number 2002-345973, filed on the aforementioned date, the entire contents of which is incorporated herein by reference.

Respectfully submitted,



Gustavo Siller, Jr.
Registration No. 32,305
Attorney for Applicants

BRINKS HOFER GILSON & LIONE
P.O. BOX 10395
CHICAGO, ILLINOIS 60610
(312) 321-4200

【書類名】 特許願

【整理番号】 J02113

【提出日】 平成14年11月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/1335.530

【発明の名称】 照明装置、導光体、及び液晶表示装置

【請求項の数】 11

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会
社内

 【氏名】 鹿野 満

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会
社内

 【氏名】 大泉 満夫

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会
社内

 【氏名】 宮田 裕安

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会
社内

 【氏名】 山下 龍磨

【特許出願人】

 【識別番号】 000010098

 【氏名又は名称】 アルプス電気株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064908

【弁理士】

【氏名又は名称】 志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】 100108578

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 詔男

【選任した代理人】

【識別番号】 100089037

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡邊 隆

【選任した代理人】

【識別番号】 100101465

【弁理士】

【氏名又は名称】 青山 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100094400

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 三義

【選任した代理人】

【識別番号】 100107836

【弁理士】

【氏名又は名称】 西 和哉

【選任した代理人】

【識別番号】 100108453

【弁理士】

【氏名又は名称】 村山 靖彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008707

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704956

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 照明装置、導光体、及び液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光源と、該光源の光を側端面から内部に導入し、内部を伝搬する前記光を出射面から出射させる導光板とを備え、

前記導光板の出射面に、該導光板内部の伝搬光を反射させて前記出射面側に出射させるためのプリズム形状が形成されたことを特徴とする照明装置。

【請求項 2】 前記プリズム形状が、前記出射面に形成された複数の突条により構成され、前記突条の前記伝搬光の進行方向側に斜面部が形成されたことを特徴とする請求項 1 に記載の照明装置。

【請求項 3】 前記斜面部に入射する伝搬光の進行方向と、該伝搬光の反射光の進行方向との成す角度が鈍角であることを特徴とする請求項 2 に記載の照明装置。

【請求項 4】 前記斜面部に入射する伝搬光の進行方向と、該伝搬光の反射光の進行方向との成す角度が、 90° 以上 150° 以下とされたことを特徴とする請求項 3 に記載の照明装置。

【請求項 5】 前記斜面部の内面が、前記出射面の外面側を向くように形成されたことを特徴とする請求項 2 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の照明装置。

【請求項 6】 前記突条が、その頂部に平坦部が形成された断面視略台形状とされたことを特徴とする請求項 2 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の照明装置。

【請求項 7】 前記突条が、断面視くさび状に形成されたことを特徴とする請求項 2 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の照明装置。

【請求項 8】 前記斜面部の傾斜角度が、 40° 以上 60° 以下とされたことを特徴とする請求項 2 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載の照明装置。

【請求項 9】 前記光源が、前記導光板の側端面に沿って配設されたバー導光体と、該バー導光体の端面部に配設された発光素子とを備えたことを特徴とする請求項 1 から請求項 8 のいずれか 1 項に記載の照明装置。

【請求項 10】 光を内部に導入するための側端面と、該側端面から導入されて内部を伝搬する前記光を出射させる出射面とを有し、前記側端面と出射面とが互いに交差する向きに形成されており、

前記出射面に、当該導光板内部の伝搬光を反射させて前記出射面側に出射させるための突条が複数形成され、前記突条が、その伝搬光進行方向側に斜面部を有することを特徴とする導光体。

【請求項 11】 請求項 1 から請求項 9 のいずれか 1 項に記載の照明装置を、液晶パネルの前面又は背面に備えたことを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、照明装置、導光体、及び液晶表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

液晶表示装置等に用いられるフロントライトやバックライト等の照明装置は、導光板とその側端面に配設された光源とを基本構成としており、導光板側端面から導入した光を、導光板の出射面と反対側の面に形成したプリズム形状により反射させて出射面から出射させることで、液晶パネル等の被照明体を照明するようになっている（例えば特許文献 1）。

図 6 は、これら従来の照明装置を備えた液晶表示装置の断面構造を示す図である。図 7 は、図 6 A に示すフロントライトの導光状態を説明するための説明図であり、図 8 は、図 6 B に示すバックライトの導光状態を説明するための説明図である。

【0003】

図 6 A に示す液晶表示装置は、液晶パネル 120 とその前面側（図示上面側）に配設されたフロントライト 110 とから構成されており、フロントライト 110 において、符号 112 は導光板、符号 113 はバー導光体、符号 115 は LED（発光ダイオード）である。また導光板 112 の上面に、緩斜面部 114 a と急斜面部 114 b とからなる断面三角形状の突条 114 が連続的に形成されてい

る。液晶パネル 120 において、符号 121 は上基板、符号 122 は下基板、符号 123 は液晶層、符号 124 はシール材である。また、液晶パネル 120 には、図示略の反射板が下基板 122 の外面側又は内面側に設けられている。

【0004】

図 6 B に示す液晶表示装置は、液晶パネル 140 とその背面側（図示下面側）に配設されたバックライト 130 とから構成されており、液晶パネル 140 は反射層を備えない透過型、あるいは部分的に反射層が設けられた半透過反射型とされ、それ以外の基本構成は図 6 A と同様である。バックライト 130 において、符号 132 は導光板、符号 133 は光源（例えば冷陰極管）であり、導光板 132 の下面に断面くさび状の溝 134 が複数形成されている。

【0005】

【特許文献 1】

特開平 11-109347 号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

図 6 A に示すフロントライト 110 では、図 7 に示すように、バー導光体 113 から導光板 112 内部に導入された光は、導光板 112 内部で全反射を繰り返しながら伝搬し、主に急斜面部 114 b に入射した光が、導光板 112 の出射面 112 b から出射されるようになっている（図 7 に示す光 A, B）。しかしながら、光 A, B と同様に急斜面部 114 b に入射する光でも、図 7 に示す光 C, D のように光 A, B よりも浅い入射角で斜面部に入射する光が、急斜面部 114 b を透過して液晶表示装置上面側へ漏れ出ることがある。これは、光 C, D の入射角が導光板 112 と空気とにおける臨界角を越えて浅くなったためであり、このような光 C, D は、照明光として利用されないためフロントライト 110 の輝度を低下させ、また導光板 112 を透過しての表示に対してはコントラストを低下させる原因となる。

【0007】

また、図 6 B に示す液晶表示装置においても、図 8 に示すように、導光板 132 内部を伝搬する光の一部は、導光板 132 の下面 132 b に臨界角を越えて浅

い入射角で入射し、下面 132b から外方へ抜け出てロスされる。また、図 6B に示すバックライト 130 の形状は、現在一般的に用いられている形状であるが、この種のバックライトでは導光板 132 から液晶パネル 140 側へ出射される光に、導光板 132 鉛直方向からずれて斜めに出射される成分が多く含まれている。そのため、バックライト 130 から出射された後の光の利用効率が低くなるという問題があり、この問題点を解決するために、バックライト 130 の出射光を導光板鉛直方向に指向させるプリズムシート 137 を導光板 132 と液晶パネル 140 との間に配設していた。しかし、この構成では、液晶表示装置の薄型化が困難であり、またコストの増加という問題が生じる。

【0008】

本発明は、上記の事情に鑑みてなされたものであって、高輝度でかつ漏れ光が低減され、好ましくは薄型化を実現できる照明装置を提供することを目的としている。

また本発明は、入光面から導入された光を効率よく均一に出射面に伝搬させることができる導光板を提供することを目的としている。

さらに本発明は、上記の照明装置を備え、高輝度で表示品質に優れる液晶表示装置を提供することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、本発明は以下の構成を採用した。

本発明に係る照明装置は、光源と、該光源の光を側端面から内部に導入し、内部を伝搬する前記光を出射面から出射させる導光板とを備え、前記導光板の出射面に、該導光板内部の伝搬光を反射させて前記出射面側に出射させるためのプリズム形状が形成されたことを特徴としている。

このような構成とすることで、導光板内部を伝搬する光が、出射面と反対側の面から漏れ出るのを効果的に防止することができるので、例えば表示装置のフロントライトとして上記構成の照明装置を用いるならば、表示装置正面方向への漏れ光を著しく低減することが可能であり、高コントラストの表示を得ることができる。また、導光板の出射面と反対側の面は平坦面とすることができるので、表

示装置のフロントライトに適用した場合には、表示面側に前記平坦面が配置され、前記プリズム形状を保護できるという利点を得られる。

【0010】

本発明に係る照明装置は、前記プリズム形状が、前記出射面に形成された複数の突条により構成され、前記突条の前記伝搬光の進行方向側に斜面部が形成された構成とすることができる。

このような構成とすることで、前記伝搬光を出射面から出射させる導光板を容易に構成することができる。前記突条は、前記斜面部を有していればその形状に特に限定はない。

【0011】

本発明に係る照明装置においては、前記斜面部に入射する伝搬光の進行方向と、該伝搬光の反射光進行方向との成す角度が鈍角である構成とすることが好ましい。

このような構成とすることで、突条の斜面部に入射する光が前記斜面部を透過して漏れ出る光となるのを効果的に防止することができ、前記斜面部で反射されて被照明体を照明する光量を増加させることができ、高輝度の照明装置を提供することができる。

【0012】

本発明に係る照明装置では、前記斜面部に入射する前記伝搬光の進行方向と、該伝搬光の反射光の進行方向との成す角度が、 90° 以上 150° 以下とされることが好ましい。

このような構成とすることで、前記斜面部を透過して漏洩する光量をより効果的に低減することができ、高輝度の照明装置を提供することができる。

【0013】

本発明に係る照明装置では、前記斜面部の内面が、前記出射面の外面側を向くように形成された構成とすることが好ましい。このような構成とすることで、前記斜面部により前記伝搬光を効率よく導光板の出射面側へ出射させることができる照明装置が得られる。

【0014】

前記伝搬光は、光源から導光板に導入された後、導光板の上下面で全反射を繰り返しながら進行するためある程度散乱された光となっており、伝搬光の水平面に対する角度分布は、導光板内部における伝搬距離に応じて変化し、例えば1mm厚の亚克力樹脂製の導光板では、光源の近傍では $\pm 40^\circ$ 前後の角度分布となり、光源から50mm程度離れた位置では、 $\pm 20^\circ$ 前後の角度分布となる。従って、この伝搬光の角度分布に応じて斜面部の傾斜角度を設定することで、より均一な照明光を得ることができる。

【0015】

本発明に係る照明装置は、前記突条の頂部に平坦部が形成された断面視略台形状とされた構成とすることもできる。

このような構成とすることで、突条の頂部が平坦部とされていることで、前記両斜面部以外の出射面に入射した伝搬光が外側へ漏れ出にくくなるので、前記斜面部により反射されて意図した方向へ進行する光の割合を増加させることができ、実質的に照明装置の輝度を高めることができる。

また本発明に係る照明装置は、前記突条が、断面視くさび状に形成された構成としてもよい。

【0016】

本発明に係る照明装置において、前記斜面部の傾斜角度が、 40° 以上 60° 以下とされた構成とすることが好ましい。

上記傾斜角度は、前記導光板の水平基準面と前記斜面部との成す角度である。このような構成とすることで、前記斜面部に入射する光を効率よく反射させることができ、高輝度の照明装置とすることができるとともに、前記斜面部における漏れ光を低減でき、フロントライトに用いた場合に、高コントラストの表示を得やすくなる。

【0017】

本発明に係る照明装置は、前記光源が、前記導光板の側端面に沿って配設されたバー導光体と、該バー導光体の端面部に配設された発光素子とを備えた構成とすることができる。

このような構成とすることで、前記バー導光体によりその延在方向に均一に光

が伝搬されるので、導光板側端面に入射する光が前記側端面内で均一に分布された状態となり、その結果導光板の出射面内での光量分布を均一化することができる。

【0018】

本発明に係る導光体は、光を内部に導入するための側端面と、該側端面から導入されて内部を伝搬する前記光を出射させる出射面とを有し、前記側端面と出射面とが互いに交差する向きに形成されており、前記出射面に、当該導光板内部の伝搬光を反射させて前記出射面側に出射させるための突条が複数形成され、前記突条が、その伝搬光進行方向側に斜面部を有することを特徴としている。

係る導光体によれば、側端面から導入した光を効率よく出射面から出射させることができ、点光源を用いて面発光させるための素子として好適な導光体を提供することができる。上記導光体は、光源の配設面と、出射面とが交差する向きに配置されていれば、平板状、棒状等の種々の形状に適用することができる。

【0019】

本発明に係る液晶表示装置は、先に記載の本発明の照明装置を、液晶パネルの前面又は背面に備えたことを特徴としている。このような構成とすることで、高輝度の表示が得られる液晶表示装置を提供することができ、特に、前記照明装置を液晶パネル前面に配設するならば、従来に比して高コントラストの表示が得られる液晶表示装置を提供することができる。

【0020】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

図1は、本発明の一実施の形態であるフロントライトを備えた液晶表示装置の斜視構成図であり、図2は、図1に示す液晶表示装置の断面構成図である。また、図3は、図2に示すフロントライトの導光状態を説明するための部分断面構成図である。本実施形態の液晶表示装置は、図1及び図2に示すように、フロントライト（照明装置）10と、その背面側（図示下面側）に配設された液晶パネル20とを備えて構成されている。

【0021】

フロントライト 10 は、図 1 に示すように、略平板状の透明の導光板 12 と、その側端面 12 a に沿って配設されたバー導光体 13 と、このバー導光体 13 の長さ方向の少なくとも一方の端面に配設された発光素子 15 と、を備えて構成されている。すなわち、本実施形態に係るフロントライト 10 では、発光素子 15 とバー導光体 13 とが光源とされ、導光板 12 の側端面 12 a が導光板の入光面とされている。

また、図 2 に示すように、導光板 12 の液晶パネル側面（図示下面） 12 は、導光板 12 の側端面 12 a と略平行に延在する複数の突条 14 が配列形成された、断面略鋸刃状とされている。

【0022】

液晶パネル 20 は、対向して配置された上基板 21 と下基板 22 とを備えて構成された反射型の液晶表示装置であり、図 1 に点線で示す矩形状の領域 20 D が液晶パネル 20 の表示領域とされており、表示領域 20 D 内に図示略の画素がマトリクス状に形成されている。

上記構成の液晶表示装置は、液晶パネル 20 の表示領域 20 D 上に導光板 12 が配置され、この導光板 12 を透過して液晶パネル 20 の表示を視認できるようになっている。また、外光が得られない暗所では、発光素子 15 を点灯させ、この発光素子 15 から出射された光をバー導光体 13 を介して導光板 12 の入光面 12 a から導光板内部へ導入し、導光板内部を伝搬する光（伝搬光）を導光板 12 の図示下面（出射面） 12 b 側から液晶パネル 20 へ向けて出射させ、液晶パネル 20 を照明するようになっている。

【0023】

フロントライト 10 の導光板 12 は、図 2 及び図 3 に示すように、液晶パネル 20 の表示領域上に配置されて発光素子 15 から出射された光を出射面 12 b 側から液晶パネル 20 に出射する平板状の部材であり、透明なアクリル樹脂などから構成されている。図 2 の部分断面図に示すように、導光板 12 の出射面 12 b には、複数の突条 14 が互いに平行に平面視ストライプ状に形成されてプリズム形状を成しており、出射面 12 b と反対側面（対向面） 12 c は、平坦面に形成されている。

【0024】

図3に示すように、出射面12bに形成された突条14は、出射面12bの水平基準面zに対して傾斜して形成された一对の斜面部により構成された縦断面くさび状のもので、これらの斜面部の一方が緩斜面部14aとされ、他方がこの緩斜面部14aよりも急な傾斜角度に形成された急斜面部（斜面部）14bとされている。また、前記緩斜面部14aは、出射面12bの水平基準面zに対して傾斜角 θ_1 を有して形成され、急斜面部14bは傾斜角 θ_2 を有して形成されており、両者の傾斜方向は水平基準面zの法線に対して同一方向とされている。すなわち、急斜面部14bの外面が導光板12の対向面12c側を向き、内面は出射面12bの外側を向くように形成されている。

そして、導光板12内部を図3では左側（バー導光体13側）から右側へ伝搬する光を、出射面12bの急斜面部14bにより出射面12b側へ反射して導光板12の背面側に配置された液晶パネル20に向けて出射させるようになっている。

【0025】

ここで、図3及び図4を参照して前記急斜面部14bによる伝搬光の反射作用について説明する。図4は、図3に示す急斜面部14bを拡大して示す部分断面構成図である。本実施形態に係るフロントライト10では、図4に示すように、導光板12内部から急斜面部14bに入射する伝搬光 L_{in} と、急斜面部14bによる前記伝搬光 L_{in} の反射光 L_{out} との成す角度 θ_4 が、鈍角となるように、傾斜角 θ_2 を有して前記急斜面部14bが形成されている。すなわち、この急斜面部14b（突条14）が形成された位置において伝搬光 L_{in} が急斜面部14bに対して 45° を越える入射角で入射するようになっている。これにより、急斜面部14bに入射した伝搬光 L_{in} が透過されるのを最大限防止することが可能になり、その結果急斜面部14bで反射される光量が増加し、フロントライト10の輝度が向上する。

尚、本発明者は上記急斜面部14bの傾斜角の最適化によりフロントライト10の照明光量を増加させ得ることを検証しており、後述の実施例に詳述している。

【0026】

フロントライト10では、図3に示す緩斜面部14aの傾斜角 θ_1 は、水平基準面zに対して 0.5° 以上 5° 以下の範囲とされ、急斜面部14bの傾斜角 θ_2 は 40° 以上 60° 以下の範囲とされることが好ましい。このような範囲とするならば、導光板12面内を伝搬する光を効率よく液晶パネル20へ出射させることができ、明るい表示が可能な液晶表示装置を構成することができる。緩斜面部14aの傾斜角 θ_1 の範囲が、 0.5° 未満では、フロントライトの平均輝度が低下し、 5° を越える場合には、導光板面内での出射光量を均一化することができなくなる。また、急斜面部14bの傾斜角度 θ_2 が、 40° 未満の場合、及び 45° を越える場合には、急斜面部14bを透過して漏れ出る光量が多くなり出射面12bからの出射光量（すなわちフロントライト10の輝度）が低下するため好ましくない。

【0027】

また、本実施形態のフロントライト10では突条14のピッチP（プリズム溝14の頂点部の間隔、あるいは底頂部の間隔）は、導光板の出射面12b面内で一定とされている。さらに、本実施形態のフロントライト10の場合は突条14の高さh（水平基準面zと、突条14の底頂部との距離）も出射面12bの面内で一定とされている。

尚、突条14のピッチP及び高さhは、必ずしも出射面12bの面内で一定とする必要はなく、これらを変化させて突条14を形成しても本発明の技術範囲を超えるものではない。また、それぞれの突条14の傾斜角度 θ_1 及び θ_2 を変化させて突条14を形成しても本発明の技術範囲を超えるものではない。

【0028】

バー導光体13は、透明なアクリル樹脂等の材料からなる棒状の部材で、導光板12の側端面12aに沿って配置される。このバー導光体13の背面（導光板12と反対側面）には、図示略のプリズム形状が加工されており、端面から導入されてバー導光体13の長さ方向に伝搬する光を導光板12の側端面12aに均一に照射できるようになっている。

【0029】

液晶パネル 20 は、対向して配置された上基板 21 と下基板 22 との間に液晶層 23 が挟持され、この液晶層 23 が基板 21, 22 の内面側周縁部に沿って平面縁状に設けられたシール材 24 により封止された構成とされている。上基板 21 の内面側（下基板 22 側）には、液晶制御層 26 が形成されており、下基板 22 の内面側（上基板 21 側）には、フロントライト 10 の照明光や外光を反射させるための金属薄膜を有する反射層 27 が形成され、この反射層 27 上に液晶制御層 28 が形成されている。

【0030】

液晶制御層 26, 28 は、液晶層 23 を駆動制御するための電極や、配向膜等を含んで構成されており、上記電極をスイッチングするための半導体素子等も含むものである。また、場合によってはカラー表示のためのカラーフィルタを備えていてもよい。

反射層 27 は、液晶表示パネル 20 に入射した外光やフロントライト 10 の照明光を反射させるためのアルミニウムや銀などの高反射率の金属薄膜からなる反射膜を備えるものであり、特定の方向で反射光が強くなり液晶表示装置の視認性が低下するのを防止するための光散乱手段を備えることが好ましい。この光散乱手段としては、反射膜に凹凸形状を付与したものや、樹脂膜中に樹脂膜を構成する材料と異なる屈折率の樹脂ビーズを分散させた散乱膜等を用いることができる。

【0031】

上記構成を備えた本実施形態の液晶表示装置では、液晶パネル 20 の前面に配設されたフロントライト 10 の導光板 12 の出射面 12b にプリズム形状が形成されており、出射面 12b の突条 14 の急斜面部 14b が、導光板 12 内部から入射する伝搬光に対して、鈍角の反射光を生じさせるように形成されていることで、急斜面部 14b に入射する伝搬光の反射率を向上させることができ、もって照明光の輝度を高めることができる。また、上記のように急斜面部 14b の反射率が向上することで、液晶表示装置正面方向（フロントライト 10 上方）への漏れ光量が低減される。さらに、前記プリズム形状が液晶パネル 20 と対向する面に形成されているので、突条 14 が破損するおそれが無く、従来のフロントライ

トに比して耐久性に優れるものとされている。

従って、本発明の液晶表示装置によれば、フロントライト10を点灯させた反射表示において、高輝度、高コントラストの高品質の表示が得られる。

また、観察側の最上面がフラットな面となっているため、入力装置を配置する際に光の透過性が良くなったり、安定な設置が可能になるというメリットもある。

【0032】

(照明装置の他の形態)

上記実施の形態では、導光板出射面12bのプリズム形状として、突条14を断面くさび状とし、出射面12bを断面視鋸刃状とした形状を備えたフロントライトについて説明したが、この出射面12bのプリズム形状は、先の形状に限定されず、前記急斜面部を利用して効率よく照明光を出射できる構造を有していればよい。図5は、本発明に係る照明装置の他の実施形態である、断面略台形状の突条が複数配列形成された断面略矩形波状の出射面12bを有する導光板を備えたフロントライトの部分断面構造を示す図である。

【0033】

図5に示すフロントライト30は、図1及び図2に示すフロントライト10の導光板12に代えて、図5に示す部分断面構造を有する導光板32を備えたものであり、その全体の外観は、図1に示すフロントライト10とほぼ同様である。

導光板32はその下面側が出射面32bとされ、出射面32bと反対側が対向面32cとされており、出射面32bには紙面垂直方向に延在する複数の突条34が配列形成されており、対向面32cは平坦面とされている。上記突条34は、平坦部34aを天井部とし、その幅方向両側に第1斜面部(斜面部)34bと第2斜面部34cとが形成された断面略台形状であり、前記第1斜面部34bは、水平基準面zに対して傾斜角 θ_2 を有して傾斜しており、第2斜面部34cは傾斜角 θ_3 を有して傾斜して形成されている。また、第1斜面部34bと第2斜面部34cとは、導光板34の法線に対して同一側に傾斜している。

隣接する突条34、34間は、平坦面に形成された底面部34dとされており、本実施形態のフロントライトでは、前記第1、第2斜面部34b、34c以外

の出射面 32b の平面領域は、突条 34 の平坦部 34a とともに水平基準面 z と平行な平坦面となるように形成されている。

【0034】

上記第 1 斜面部 34b の傾斜角 θ_2 は、図 3 に示す急斜面部 14b の傾斜角 θ_2 と同様に、第 1 斜面部 34b に入射する伝搬光に対して鈍角 (θ_4) を成す方向の反射光を生じさせる構成とされ、突条 34 のピッチ P や高さ h も、図 3 に示す突条 14 と同様に射出面 32b 面内で一定とされている。

上記第 2 斜面部 34c の傾斜角 θ_3 は、 40° 以上 60° 以下の範囲とすることが好ましい。上記範囲とすることで、第 1 斜面部 34b から漏れ出る光が少なくなり、フロントライトの輝度を高めることができる。

【0035】

上記構成を備えた本実施形態のフロントライト 30 によっても、第 1 斜面部 34b に入射する光を効率よく反射させて照明光とすることができるので、高輝度の照明光が得られる。また、前記第 1 斜面部 34b を透過して対向面 32c 側へ射出される光量が低減されるので、表示装置の前面に配設した場合にコントラストを低下させることがなく、高品位の表示を得ることができる。

また、斜面部 34b、34c 以外の射出面 32b の平面領域が平坦面とされていることで、導光板 32 内部を伝搬する光が斜面部以外の面から漏れ出にくい構造となっており、光源の利用効率を高めて照明光の輝度を向上させることができる。

【0036】

尚、上記実施の形態では、本発明に係る照明装置をフロントライトとして用いた場合について説明したが、液晶パネルの背面に配設して用いるバックライトとしても本発明の照明装置は好適に用いることができ、その場合には、前記プリズム形状が形成された導光板面を液晶パネルの背面と対向させて配置すれば良く、この構成によっても、従来のバックライトに比して高輝度の照明光が得られ、明るい表示の液晶表示装置を提供することができる。

【0037】

【実施例】

以下、実施例により本発明の効果をより明らかなものとするが、以下の実施例は本発明の技術範囲を限定するものではない。

(実施例 1)

本例では、図 1 から図 3 に示す新規形状の本発明の導光板と、図 6 及び図 7 に示す従来形状の導光板について、伝搬光を出射させるための斜面部の傾斜角を、伝搬光の入射角に対して最適化した場合の出射光量と漏れ光量の比較を行った。

表 1 は、本例で比較した導光板の各部のパラメータをまとめて示す表であり、この表において新規形状は図 3 に示す導光板、従来形状は図 7 に示す導光板を示している。また、新規形状における θ_1 , θ_2 は、図 3 に示す傾斜角をそれぞれ示し、従来形状における θ_1 , θ_2 は、図 7 に示す傾斜角をそれぞれ示している。また、導光板の大きさは、70 mmW × 50 mmL × 1.0 mm t で共通とし、材質はいずれもアクリル樹脂とした（屈折率を 1.48 とした）。

次いで、上記条件で、各形状の導光板の入光面から 1 Lumen の光束を入射させた際に、LCD 側（液晶パネル側）に出射される光束と、観察者側に出射される光束とを計算した結果を表 1 に併記する。表 1 から明らかなように、本発明の構成を有する新規形状の導光板では、LCD 側へ出射される光束が従来形状に比して大幅に増加しており、更に、観察者側に漏れ出る光束が著しく低減されることが確認された。特に、急斜面部 14 b の傾斜角 θ_2 を $45^\circ \sim 50^\circ$ の範囲とすれば、照明輝度が高く、漏れ光量が少ない導光板が得られることが確認された。

【0038】

【表 1】

	θ_1 ($^\circ$)	θ_2 ($^\circ$)	ピッチ (μm)	光束 (Lumen)	
				LCD 側	観察者側
新規形状	2.8	40	0.2	0.770	0.063
↑	2.8	45	0.2	0.800	0.043
↑	2.8	50	0.2	0.790	0.032
↑	2.8	60	0.2	0.740	0.090
従来形状	2.8	45	0.2	0.540	0.150

【0039】

(実施例 2)

次に、図 3 に示す本発明に係る導光板 12 の出射面 12b に形成された突条 14 と、図 7 に示す従来の導光板 112 の上面に形成された突条 14 とにおける、導光板内部から入射する伝搬光に対する反射特性を比較した。比較結果を以下の表 2 ～ 表 5 に示す。表 2 及び表 3 は、本発明に係る導光板である新規形状のものの反射特性であり、表 4 及び表 5 が従来形状のものの反射特性である。また、表 2 及び表 4 は、導光板の構成材料をアトシ（商品名：JSR 社製）とした場合の結果であり、表 3 及び表 5 は導光板の構成材料をアクリル樹脂とした場合の結果である。

【0040】

これらの表において、入光角は、例えば表 2, 3 では図 4 に示す図では角度 θ_6 に相当し、急斜面部 14b に導光板 12 内部側から入射する光の水平基準面 z に対する角度を示している。また、入光角の正負は導光板内部から急斜面部 14b に向かって進行する光の入光角を正としており、新規形状と従来形状とで入光角の正負が同一であっても、新規形状では導光板の上面から下面に向かう光の角度、従来形状では導光板の下面から上面に向かう光の角度を示している。本実施例では、上記入光角を $0^\circ \sim 8^\circ$ の範囲で変化させた。

【0041】

傾斜角は、表 2, 3 では急斜面部 14b の傾斜角 θ_2 を示し、表 4, 5 では図 7 に示す急斜面部 114b の傾斜角 θ_2 を示しており、本例では上記各入光角で入射する光を導光板鉛直方向（水平基準面 z 法線方向）に反射させる傾斜角である。

【0042】

余裕角は、上記入光角に対して、導光板鉛直方向の反射光を生じさせるように急斜面部の傾斜角 θ_2 を設定した場合に、急斜面部に入射する伝搬光の入射角と、導光板の臨界角との差を示しており、余裕角が負であると、入射角が臨界角よりも浅くなり、急斜面部を透過して漏れ光となる。

【0043】

【表 2】

<新規形状 1>

入光角 $\theta_6(^{\circ})$	0	1	2	3	4	5	6	7	8
傾斜角 $\theta_2(^{\circ})$	45	45.5	46	46.5	47	47.5	48	48.5	49
余裕角 $(^{\circ})$	3.86	3.36	2.86	2.36	1.88	1.36	0.86	0.36	-0.14

材料: アートン / 屈折率: 1.52 / 臨界角: 41.14°

【0044】

【表 3】

<新規形状 2>

入光角 $\theta_6(^{\circ})$	0	1	2	3	4	5	6	7	8
傾斜角 $\theta_2(^{\circ})$	45	45.5	46	46.5	47	47.5	48	48.5	49
余裕角 $(^{\circ})$	2.49	1.99	1.49	0.99	0.49	-0.01	-0.51	-1.01	-1.51

材料: アクリル / 屈折率: 1.48 / 臨界角: 42.51°

【0045】

【表 4】

<従来形状 1>

入光角 $(^{\circ})$	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8
傾斜角 $\theta_2(^{\circ})$	45	44.5	44	43.5	43	42.5	42	41.5	41
余裕角 $(^{\circ})$	3.86	2.36	0.86	-0.64	-2.14	-3.64	-5.14	-6.64	-8.14

材料: アートン / 屈折率: 1.52 / 臨界角: 41.14°

【0046】

【表 5】

<従来形状 2>

入光角 $(^{\circ})$	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8
傾斜角 $\theta_2(^{\circ})$	45	44.5	44	43.5	43	42.5	42	41.5	41
余裕角 $(^{\circ})$	2.49	0.99	-0.51	-2.01	-3.51	-5.01	-6.51	-8.01	-9.51

材料: アクリル / 屈折率: 1.48 / 臨界角: 42.51°

【0047】

上記表 2～表 5 に示すように、本発明の構成を備えた新規形状の導光板は、余

裕角が正となる入光角範囲が従来形状の導光板に比して広がっている。つまり、新規形状の導光板では、急斜面部に入射する伝搬光の角度分布において、より広い角度範囲の伝搬光を反射することができ、これにより照明輝度が高くなる。

【0048】

【発明の効果】

以上、詳細に説明したように、本発明の照明装置は、光源と、該光源の光を側端面から内部に導入し、内部を伝搬する前記光を出射面から出射させる導光板とを備え、前記導光板の出射面に、該導光板内部の伝搬光を反射させて前記出射面側に出射させるためのプリズム形状が形成されたことで、導光板内部を伝搬する光が、出射面と反対側の面から漏れ出るのを効果的に防止することができるので、例えば表示装置のフロントライトとして上記構成の照明装置を用いるならば、表示装置正面方向への漏れ光を著しく低減することが可能であり、高コントラストの表示を得ることができる。また、導光板の出射面と反対側の面は平坦面とすることができるので、表示装置のフロントライトに適用した場合には、表示面側に前記平坦面が配置され、前記プリズム形状を保護できるという利点を得られる。

【0049】

また本発明の液晶表示装置によれば、上記高輝度で、かつ漏れ光の低減された照明装置により、高輝度の表示が得られ、本発明の照明装置をフロントライトとして備えた液晶表示装置によれば、高コントラストの表示が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1は、本発明の一実施の形態である液晶表示装置を示す斜視構成図である。

【図2】 図2は、図1に示す液晶表示装置の断面構成図である。

【図3】 図3は、図2に示すフロントライトの導光状態を説明するための部分断面構成図である。

【図4】 図4は、図3に示す突条14による伝搬光の反射状態を説明するための部分断面構成図である。

【図5】 図5は、本発明に係るフロントライトの他の形態を示す部分断面

構成図である。

【図6】 図6は、従来の照明装置を備えた液晶表示装置の断面構造を示す図である。

【図7】 図7は、図6Aに示すフロントライトの導光状態を説明するための説明図である。

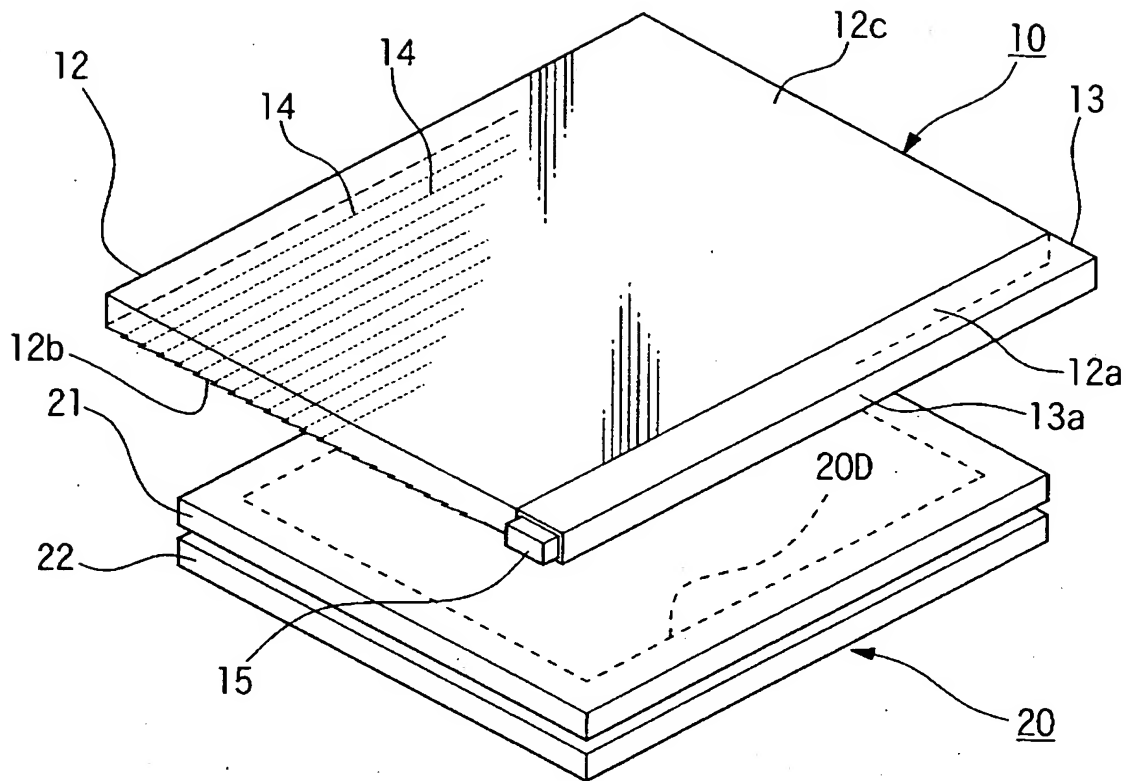
【図8】 図8は、図6Bに示すバックライトの導光状態を説明するための説明図である。

【符号の説明】

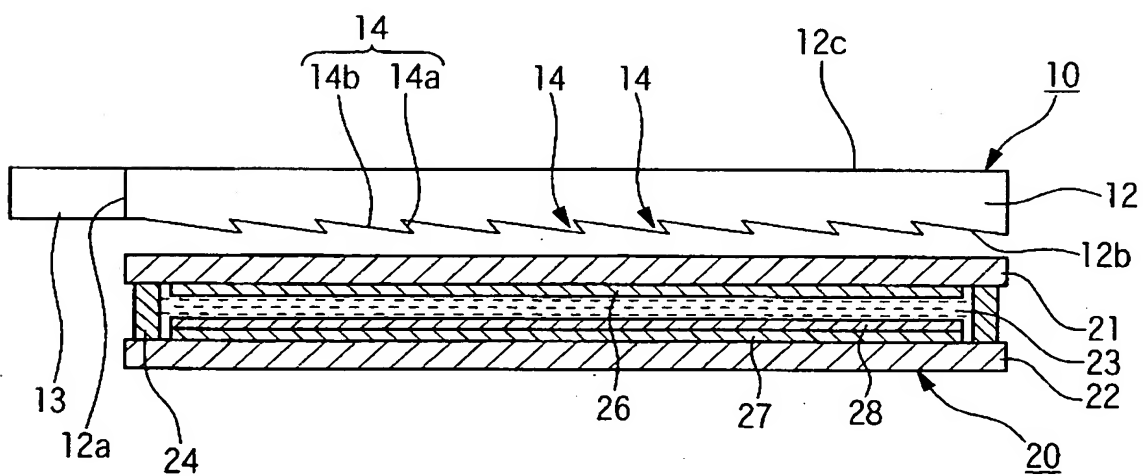
10, 30 フロントライト、12, 32 導光板、13 バー導光体、14, 34 突条、14b 急斜面部（斜面部）、34b 第1斜面部（斜面部）、34c 第2斜面部、15 発光素子、20 液晶パネル

【書類名】 図面

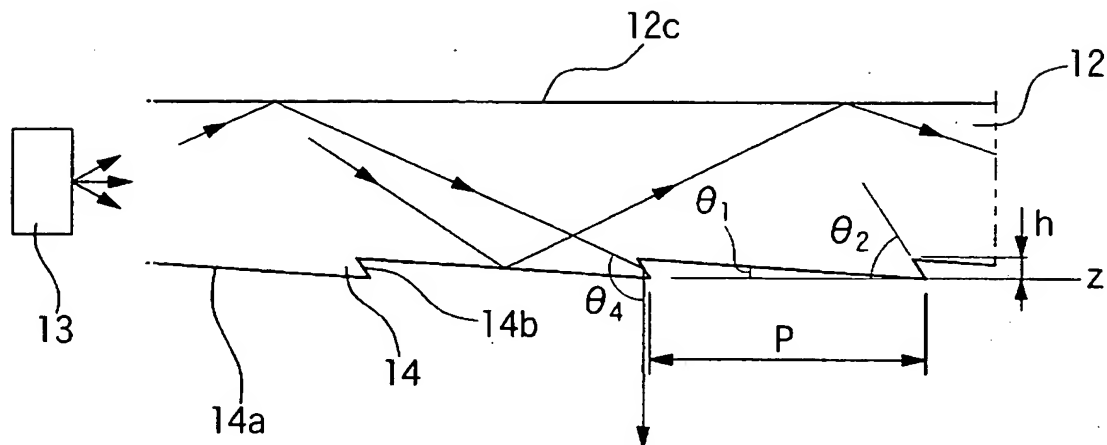
【図 1】



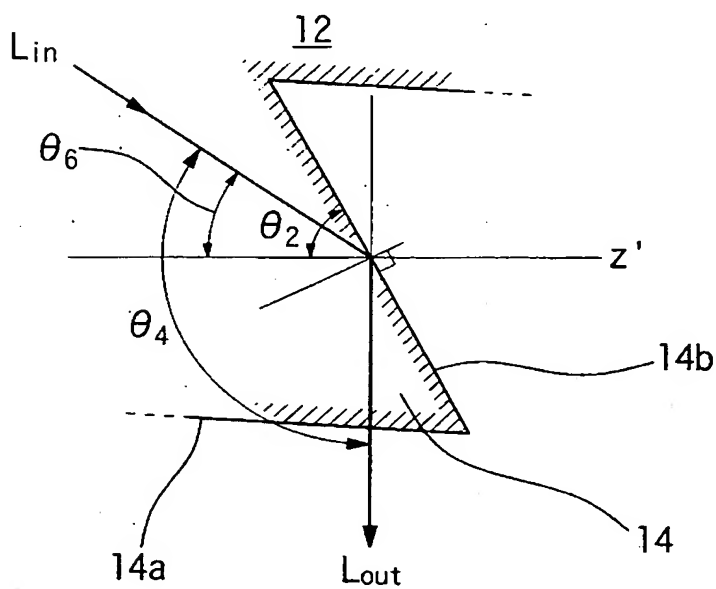
【図 2】



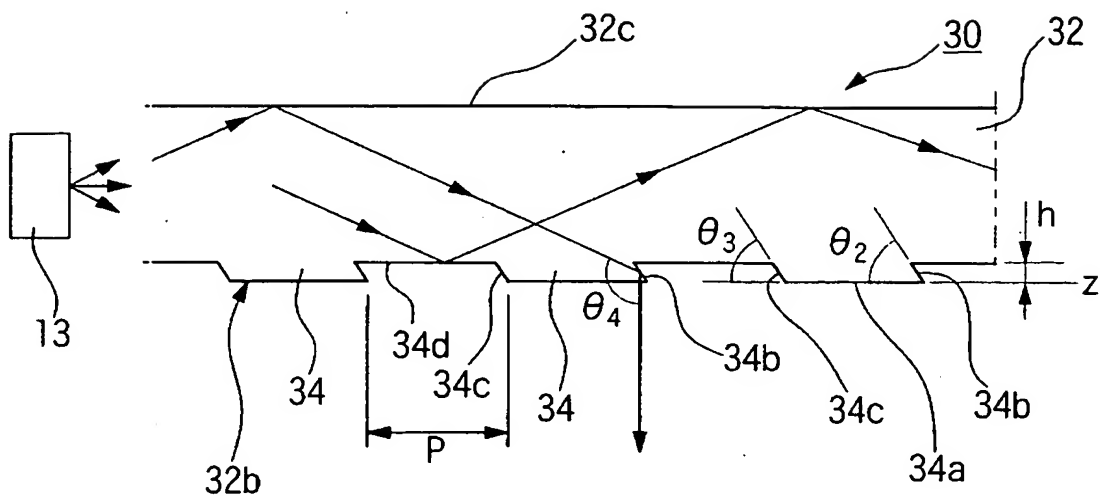
【図 3】



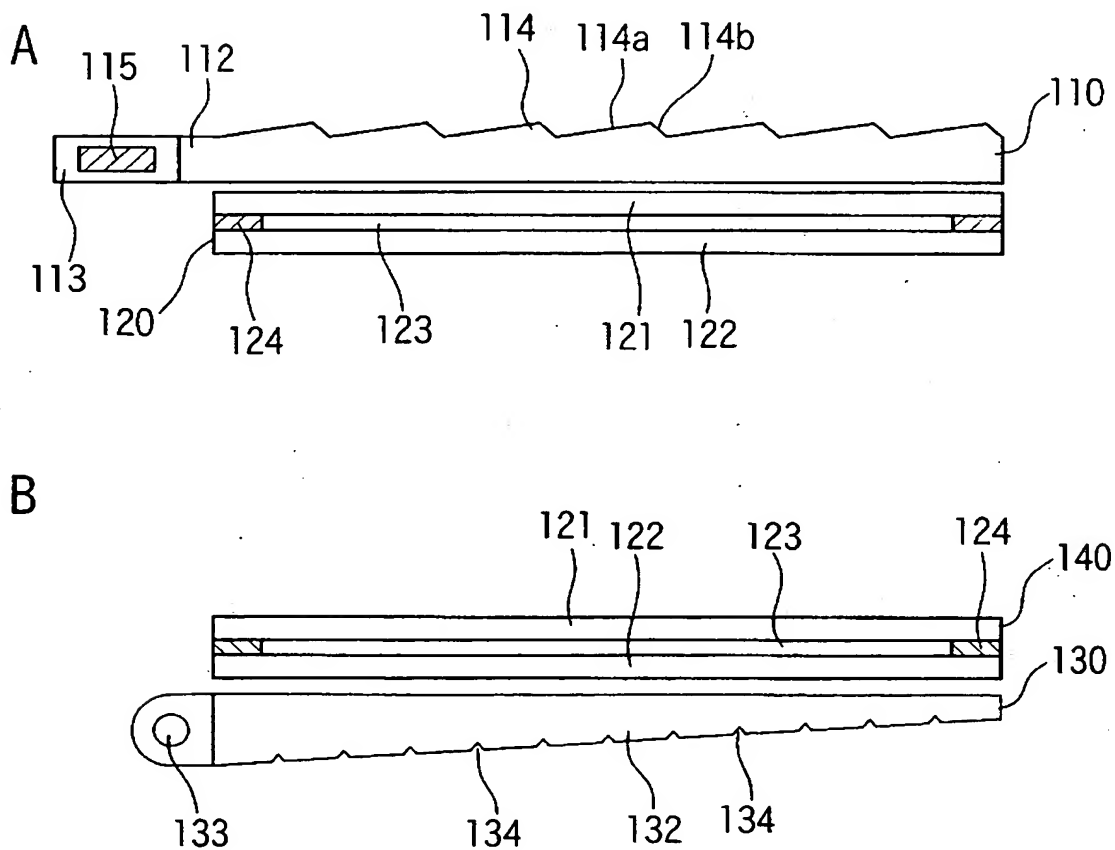
【図 4】



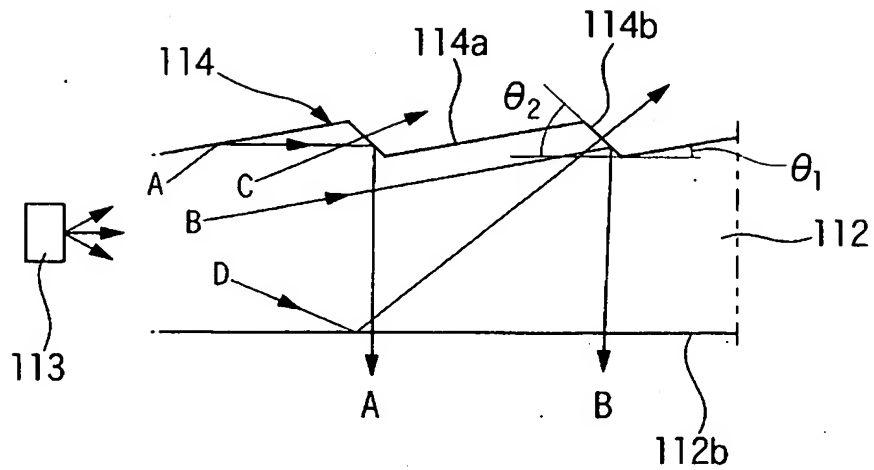
【図 5】



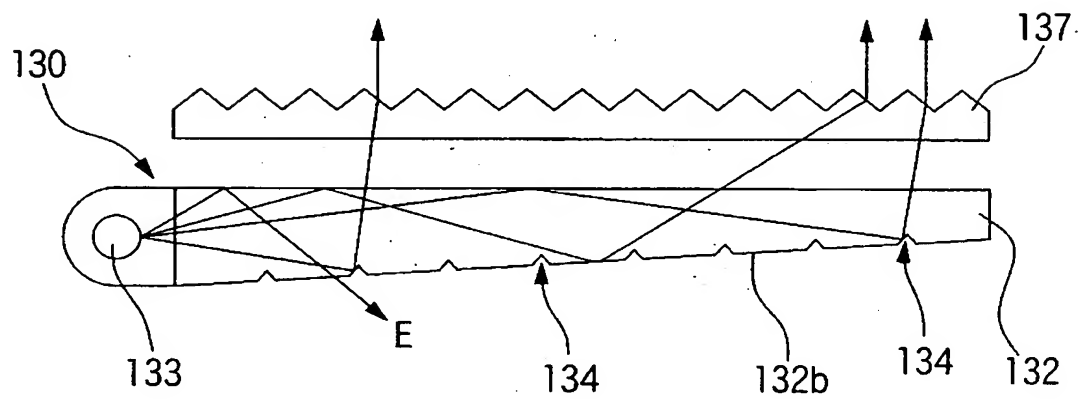
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高輝度でかつ漏れ光が低減され、好ましくは薄型化を実現できる照明装置を提供する。

【解決手段】 本発明に係るフロントライト 10 は、導光板 12 と、バー導光体 13 と、発光素子 15 とを備え、前記導光板 12 の出射面 12b に、該導光板 12 内部の伝搬光を反射させて前記出射面 12b 側に出射させるためのプリズム形状が形成されている。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-345973
受付番号	50201803170
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0091
作成日	平成 14 年 11 月 29 日

< 認定情報・付加情報 >

【特許出願人】

【識別番号】	000010098
【住所又は居所】	東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号
【氏名又は名称】	アルプス電気株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100064908
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 23 番 3 号 ORビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】	100108578
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 23 番 3 号 ORビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	高橋 詔男

【選任した代理人】

【識別番号】	100089037
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 23 番 3 号 ORビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	渡邊 隆

【選任した代理人】

【識別番号】	100101465
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 23 番 3 号 ORビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	青山 正和

【選任した代理人】

【識別番号】	100094400
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 23 番 3 号 ORビ ル 志賀国際特許事務所

次頁有

認定・付加情報 (続き)

【氏名又は名称】 鈴木 三義
【選任した代理人】
【識別番号】 100107836
【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ
ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】 西 和哉
【選任した代理人】
【識別番号】 100108453
【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ
ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】 村山 靖彦

次頁無

特願 2 0 0 2 - 3 4 5 9 7 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 1 0 0 9 8]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号

氏 名

アルプス電気株式会社